

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-325977

(43)公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.⁵ 識別記号 施行内整理番号 F I
H 0 1 G 4/40 3 2 1 9174-5E
H 0 1 F 15/00 D 7319-5E
17/00 D 7319-5E
H 0 3 H 7/075 A 8321-5J

審査請求 審議請求 審求項の数 8 O.L. (全 10 頁)

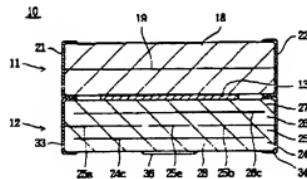
(21)出願番号	特願平5-112642	(71)出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(22)出願日	平成5年(1993)5月14日	(72)発明者	内田 彰 新潟県南魚沼郡大和町浦佐972番地 三菱 マテリアル株式会社セラミックス研究所浦 佐分室内
		(72)発明者	小島 靖 新潟県南魚沼郡大和町浦佐972番地 三菱 マテリアル株式会社セラミックス研究所浦 佐分室内
		(74)代理人	弁理士 須田 正義

(54) 【発明の名称】 π 型LCフィルタ及び π 型LCフィルタアレイ

(57) 《釋約》

【目的】 小型で生産性が高く実装コストが安価なLC型LCフィルタ及びそのLCフィルタアレイを得る。機器に実装したときの部品点数が少なくて済み、回路基板での配線の引き回しが単純で機器を小型化し得る。製造時にクラックや特性が変化しない。

【構成】 本発明のア型LCフィルタ10は、積層チップコンデンサ12の上面に積層チップインダクタ11の下面が重合して熱硬化性樹脂又はガラスペーストの接着剤13により一体化され、第1外部電極21と第3外部電極33が電気的に接続され、かつ第2外部電極22と第4外部電極34が電気的に接続される。



- 10 **エア LC フィルタ**
- 11 **吸排風チャッブインダクタ**
- 12 **吸排風チャッブコンデンサ**
- 13 **吸排風扇**
- 14 **フェライト遮断体**
- 15 **内部電線**
- 21 **第1 内部電線**
- 22 **第1 外部電線**
- 23 **第2 内部電線**
- 24~27 **遮断体シート(誘電遮断)**
- 24c **アース電線**
- 25 **第2 内部電線**
- 26 **第3 内部電線**
- 28 **分離電線**
- 30 **誘電遮断体**
- 33 **第3 外部電線**
- 34 **第4 外部電線**
- 36, 37 **誘電電線**

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直方体に形成されたフェライト焼結体(1)の対向する両側面に設けられた一対の第1及び第2外部電極(21, 22)とこれらとの第1及び第2外部電極間を接続するようにフェライト焼結体内に設けられた第1内部電極(19)とを有する積層チップインダクタ(11)と、上下面が前記直方体と同一面積の直方体に形成された誘電体焼結体(28)の対向する両側面に設けられた一対の第3及び第4外部電極(33, 34)と前記両側面と別の両側面に設けられた接地電極(36, 37)とを有し、誘電体焼結体内部に前記第3外部電極(33)に接続された第2内部電極(25a)と前記第4外部電極(34)に接続された第3内部電極(25b)とを各別に有し、誘電体焼結体内に誘電体層(25, 26)を挟んで前記第2及び第3内部電極(25a, 25b)に対向する位置に設けられた前記接地電極(36, 37)に接続されたアース電極(24c, 26c)を有する積層チップコンデンサ(12)とを備え。

前記チップコンデンサ(12)の上面に前記チップインダクタ(11)の下面が重合して接着剤(13, 43)により一体化され、前記第1外部電極(21)と前記第3外部電極(33)が電気的に接続され、かつ前記第2外部電極(22)と前記第4外部電極(34)が電気的に接続されたことを特徴とするアーティック型L Cフィルタ。

【請求項2】 積層チップコンデンサ(12)が誘電体焼結体内部の第2内部電極(25a)と第3内部電極(25b)の間に接地電極(36, 37)に接続された分離電極(25e)を有する請求項1記載のアーティック型L Cフィルタ。

【請求項3】 接着剤が熱硬化性樹脂(13)である請求項1記載のアーティック型L Cフィルタ。

【請求項4】 接着剤がガラスベースト(43)であって、フェライト焼結体と誘電体焼結体とを前記ガラスベーストにより一体化した状態でこの接着体の両側面に第1及び第3外部電極と第2及び第4外部電極とがそれぞれ一體的に形成された請求項1記載のアーティック型L Cフィルタ。

【請求項5】 直方体に形成されたフェライト焼結体(6, 8)の対向する両側面に設けられた複数対の第1及び第2外部電極(71, 72)とこれらとの第1及び第2外部電極間を各別に接続するように開孔をあけてフェライト焼結体内に設けられた複数の第1内部電極(69)とを有する積層チップインダクタ(51)と、

上下面が前記直方体と同一面積の直方体に形成された誘電体焼結体(78)の対向する両側面に開孔をあけて設けられた複数対の第3及び第4外部電極(83, 84)と前記両側面と別の両側面に設けられた接地電極(86, 87)とを有し、誘電体焼結体内に前記複数の第1内部電極(69)に接続された複数の第2内部電極(75a)と前記複数の第4外部電極(84)に接続された複数の第3内部電極(75b)とを各別に有し、誘電体焼結体内に誘電体層(75, 76)を挟んで前記第2及び第3内部電極(75a, 75b)に対向する位置に設けられ前記接地電極(86, 87)に接続されたアーティック型L Cフィルタとして、例えは特開平4-257111号

ス電極(74c, 76c)を有する積層チップコンデンサアレイ(62)とを備え、前記チップコンデンサアレイ(62)の上面に前記チップインダクタ(61)の下面が重合して接着剤(13)により一体化され、前記複数の第1外部電極(71)と前記複数の第3外部電極(83)が電気的に各別に接続され、かつ前記複数の第2外部電極(72)と前記複数の第4外部電極(84)が電気的に各別に接続されたことを特徴とするアーティック型L Cフィルタアレイ。

【請求項6】 積層チップコンデンサアレイ(62)が誘電体焼結体内部の第1内部電極(75a)と第2内部電極(75b)の間に接地電極(86, 87)に接続された分離電極(75e)を有する請求項1記載のアーティック型L Cフィルタアレイ。

【請求項7】 接着剤が熱硬化性樹脂(13)である請求項5記載のアーティック型L Cフィルタアレイ。

【請求項8】 接着剤がガラスベーストであって、フェライト焼結体と誘電体焼結体とを前記ガラスベーストにより一体化した状態でこの接着体の両側面に第1及び第3外部電極と第2及び第4外部電極とがそれぞれ複数対一體的に形成された請求項5記載のアーティック型L Cフィルタアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は回路基板に直接実装するためのコンデンサとインダクタを複合したL Cフィルタ及びそのフィルタアレイに関する。更に詳しくはデジタル機器の信号伝送系のノイズを除去するために用いられるアーティック型L Cフィルタ及びアーティック型L Cフィルタアレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 集積回路などの半導体素子を用いたデジタル機器は、機器外部から電源線、信号線を経て、或いは空中を伝播して侵入するノイズにより動作をしたる、内部回路素子が破壊される弱点を持っている。一方、デジタル機器は処理速度の高速化の趨勢にあり、クロック周波数はより高周波に移行される傾向のため、従来問題にならなかった数100MHzにも及び高周波ノイズが影響するようになってきている。

【0003】 こうした問題点を解消し、一般的に広帯域にわたり大きなノイズ除去効果を得るために、次の対策を講じていた。

① 信号伝送系の各々の信号経路毎に回路基板上にチップコンデンサとチップインダクタを実装してL Cフィルタを構成する。

② 3本のリード端子構造のコンデンサのうち、1本の信号用リード端子にフェライトビーズを装着してT型のL Cフィルタを構成する。

③ インダクタとなるフェライト材料とコンデンサとなる誘電体材料を同時に焼結して接続一体化する。このL Cフィルタとしては、例えは特開平4-257111号

3

公報に複数チップ型フィルタが示されている。そして信号経路が複数ある場合には、上記L Cフィルタを複数個回路基板上に実装している。

【0004】

【発明の解決しようとする課題】しかし、上記のL Cフィルタでは、チップコンデンサとチップインダクタを各別に基板上に搭載するため、部品点数が多くなり、取付工数が大きく、実装密度が低くなり、しかも回路基板における配線の引き回しが複雑になる等の問題点がある。また上記のフェライトピース付きの3端子構成のコンデンサからなるL Cフィルタは、回路基板に表面実装できず、機器を小型化することが困難な不具合がある。更に上記のL Cフィルタでは、フェライト材料と誘電体材料を同時に焼成すると、熱収縮や熱膨張係数などの材料間の差によって、チップインダクタとチップコンデンサとの剥離したり、積層体にクラックを生じるなどの原因になる。また焼成時に材料間の相互弾性が起き、材料の特性が低下するなど、並置する上で解決しなければならない問題が多い。

【0005】本発明の目的は、小型で生産性が高く実装コストが安価なL Cフィルタ及びそのL Cフィルタアレイを提供することにある。本発明の別の目的は、機器に実装したときの部品点数が少なく済み、回路基板での配線の引き回しが単純で機器を小型化し得るπ型L Cフィルタ及びそのL Cフィルタアレイを提供することにある。本発明の更に別の目的は、製造時にクラックや特性が変化しないπ型L Cフィルタ及びそのL Cフィルタアレイを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の構成を、実施例に対応する図1～図7を用いて説明する。本発明のπ型L Cフィルタ10は、直方体に形成されたフェライト焼結体1 8の対向する両側面に設けられた一対の第1及び第2外部電極2 1、2 2これらの一対の第1及び第2外部電極2 1、2 2と共に、その第3及び第4外部電極間を接続するようにフェライト焼結体内部に設けられた第1内部電極2 1とを有する積層チップコンデンサ1 1と、上下面が上記直方体と同一面積の直方体に形成された誘電体焼結体2 8の対向する両側面に設けられた一対の第3及び第4外部電極3 3、3 4と上記両側面と別の両側面に設けられた接地面焼結3 6、3 7とを有し、誘電体焼結体内部に第3外部電極3 3に接続された第2内部電極2 5aと第4外部電極3 4に接続された第3内部電極2 5bとを各別に有し、誘電体焼結体内部に誘電体層2 5c、2 6を挟んで第2及び第3内部電極2 5a、2 5bと対向する位置に設けられた接地面焼結3 6、3 7に接続されたアース電極2 4c、2 6cを有する積層チップコンデンサ1 2とを備える。その特徴ある構成は、チップコンデンサ1 2の上面にチップインダクタ1 1の下面が重合して熱硬化性樹脂又はガラスベーストの接着剤1 3により一体化され、第1外

部電極2 1と第3外部電極3 3が電気的に接続され、かつ第2外部電極2 2と第4外部電極3 4が電気的に接続されたことにある。

【0007】

【作用】プリント回路基板上にπ型L Cフィルタ10を実装して、基板の信号経路の途中に第3外部電極3 3と第4外部電極3 4をそれぞれ介装接続し、接地面焼結3 6、3 7を基板上のアース線路に接続する。チップインダクタ1 1の第1内部電極1 9を経由して信号経路を巡る信号は、基板実装後のアース側に発生する残留インダクタンスを極めて小さく抑え、またチップコンデンサ1 2は高周波ノイズを除去する。π型L Cフィルタ1 0はチップインダクタ1 1とチップコンデンサ1 2と共に焼成により一体化せず、接着剤により一体化しているため、小型で生産性が高く実装コストが安価な上、製造時にクラックの発生やフェライト材料と誘電体材料の相互間の弾性を防止できる。

【0008】

【実施例】次に本発明の実施例を図面に基づいて詳しく説明する。図1～図7は第1実施例のπ型L Cフィルタ1 0を示す。図1～図3に示すように、π型L Cフィルタ1 0は、積層チップインダクタ1 1と積層チップコンデンサ1 2とがポリシリンジのような熱硬化性樹脂からなる接着剤1 3により互いに接着される。図3、図4及び図6に示すように、積層チップインダクタ1 1は、複数枚の同形同大のフェライトシート1 4～1 7を積層して直方体に形成されたフェライト焼結体1 8の対向する両側面に一対の第1外部電極2 1及び第2外部電極2 2が設けられる。フェライトシート1 4～1 7の中間層であるフェライトシート1 5の上面には中央矢印方向に1本の帯状導体線路からなる第1内部電極1 9が導電性ペーストをスクリーン印刷することにより形成される。その他のフェライトシート1 4、1 6及び1 7のシート表面には導体は形成されない。

【0009】図3、図4及び図7に示すように、積層チップコンデンサ1 2は、誘電体焼結体2 8と、この誘電体2 8の対向する両側面に設けられた一対の第3外部電極3 3及び第4外部電極3 4と、上記両側面と別の両側面に設けられた一対の接地面焼結3 6及び3 7とを備える。誘電体焼結体2 8は上記フェライトシートと同形同大の複数枚の誘電体シート2 4～2 7を積層して上記フェライト焼結体1 8と上下面が同一面積を有する。

【0010】この例では誘電体シート2 4は対向する2つの辺の中央に電気的に接続され、別の対向する2つの辺とは電気的に絶縁される間隔2 4a、2 4bを有するアース電極2 4cをシート表面に備える。また導体シート2 5はアース電極2 4cが電気的に絶縁されるシート2 4に対応する2つの辺に電気的に接続される一対の第2内部電極2 5a及び第3内部電極2 5bとこれら内部電極2 5a、2 5bと間隔2 5c、2 5dをあけて

・両電極 25 a, 25 b 間を通過て別の対向する 2 つの辺の中央に電気的に接続される分離電極 25 e とをシート表面に備える。誘電体シート 2 6 は誘電体シート 2 4 と同様にアース電極 26 c が形成される。最上層の誘電体シート 2 7 には導体は形成されない。電極 24 c, 25 a, 25 b, 25 e 及び 26 c はそれぞれ導電性ベーストをスクリーン印刷することにより形成される。第 2 内部電極 25 a は上記第 3 外部電極 3 3 に、また第 3 内部電極 25 b は上記第 4 外部電極 3 4 にそれぞれ電気的に接続される。更にアース電極 24 c, 26 c 及び分離電極 25 e は一対の接地電極 3 6, 3 7 に接続される。

【0011】前述したように接着剤 1 3 でチップコンデンサ 1 2 の上面にチップインダクタ 1 1 の下面を重合して一体化することにより、図 2 (b) の等価回路に示される a 型 L C フィルタ 1 0 が得られる。この L C フィルタ 1 0 は比較的低い直通でチップインダクタ 1 1 とチップコンデンサ 1 2 とが一体化されるため、クラックの発生やフェライト材料と誘電体材料の相互間の試散が防止される。

【0012】なお、図 1、図 6 及び図 7 は説明を容易にするためにシート部分を厚さ方向に拡大して示している。また、上記例では一対の接地電極 3 6 及び 3 7 を設けて 4 端子構造の横層チップコンデンサ 1 2 が、誘電体焼結体 2 8 の下面を換切るように共通の接地電極を設け、図 2 (b) の等価回路に示すような 3 端子構造の横層チップコンデンサ 1 2 としてもよい。また、第 1 内部電極 1 9 は 1 本のストレートな帯状導体線路に限らず、複数回折り曲げ、又は屈曲した導体線路でもよい。

【0013】図 8 及び図 10 は第 2 実施例の a 型 L C フィルタ 4 0 を示す。両図において図 1 及び図 5 と同一符号は同一構成部品を示す。この例の特徴ある構成は、横層チップコンデンサ 4 2 には第 1 実施例のような分離電極を設げず、かつ横層チップコンデンサ 4 2 と接層チップインダクタ 1 1 とがガラスフリットを含むガラスベースト 4 3 により接続されたことにある。第 2 内部電極 2 5 a と第 3 内部電極 2 5 b との間に広い絶縁される間隔 2 5 f が設けられる。第 1 実施例では第 1 ～ 第 4 外部電極をそれぞれ別々に導電性ベーストに浸漬塗布し焼付けて形成した後、第 1 外部電極 7 と第 3 外部電極、又は第 2 外部電極と第 4 外部電極とを重合することにより接続していたが、第 2 実施例ではフェライト焼結体 1 8 及び誘電体焼結体 4 8 をガラスベースト 4 3 で接着して一体化した後、一体化したフェライト焼結体 1 8 及び誘電体焼結体 4 8 の両端部に導電性ベーストを付与して、第 1 外部電極と第 3 外部電極、又は第 2 外部電極と第 4 外部電極が同時に形成される。この一体化はガラスベーストに含まれるガラスフリットが溶融する 500 ～ 800 °C 程度の比較的の低温であるため、第 1 実施例と同様にクラックの発生やフェライト材料と誘電体材料の相互間の試散が防止される。

【0014】図 9 及び図 11 は第 3 実施例の a 型 L C フィルタ 5 0 を示す。両図において図 1 及び図 5 と同一符号は同一構成部品を示す。この例の特徴ある構成は、横層チップコンデンサ 5 2 において第 2 内部電極と第 3 内部電極とが別々の誘電体シートに設けられ、かつ第 2 実施例と同様にフェライト焼結体 1 8 及び誘電体焼結体 5 8 がガラスフリットを含むガラスベースト 4 3 により接続されたことにある。即ち、図 1 において、誘電体シート 5 4 には 1 つの辺に電気的に接続され残りの 3 つの辺とは互いに電気的に絶縁される間隔 5 4 b, 5 4 c, 5 4 d を有する第 2 内部電極 5 4 a が形成され、誘電体シート 5 5 には横層した後にシート 5 4 上に形成された第 2 内部電極 5 4 a と重なり部分を有し、一対の辺とは電気的に絶縁される間隔 5 5 a, 5 5 b を有しつつこの一対の辺と別の一対の辺に電気的に接続されるアース電極 5 5 c が形成される。また、誘電体シート 5 6 には第 2 内部電極 5 4 a が電気的に接続されシート 5 4 に対応する 1 つの辺に対向する 1 つの辺に電気的に接続され残りの 3 つの辺とは電気的に絶縁される間隔 5 6 b, 5 6 c, 5 6 d を有し、かつシート 5 5 のアース電極 5 5 c とは重なり部分を有する第 3 内部電極 5 6 a が形成される。

【0015】このように形成された誘電体シート 5 4 ～ 5 6 は、最上層の何も導体の形成されない誘電体シート 5 7 とともに積層され、前記実施例と同様に誘電体焼結体となって、その焼結体の両側面に現われた内部電極 5 4 a 及び 5 6 a にはそれぞれ図 9 に示した外部電極 2 1 (3 3) 及び 2 2 (3 4) が電気的に接続され、この焼結体の対向する別の両側面に現われたアース電極 5 5 c には接地電極 3 6 が電気的に接続される。

【0016】図 12 ～ 図 14 は第 4 実施例の a 型 L C フィルタアレイ 6 0 を示す。図 12 ～ 図 14 に示すように、このフィルタアレイ 6 0 では、横層チップインダクタアレイ 6 1 と横層チップコンデンサアレイ 6 2 とがエポキシ樹脂のような熱硬化性樹脂からなる接層部 3 1 により互いに接着される。横層チップインダクタアレイ 6 1 は、複数枚の筒形同大のフェライトシート (図示せず) を積層して直方体に形成されたフェライト焼結体 6 8 の対向する両側面に 5 対の第 1 外部電極 7 1 及び第 2 外部電極 7 2 が等間隔に設けられる。焼結体 6 8 の内部には図 12 の破線で示すようにストレートな帯状導体線路からなる 5 つの第 1 内部電極 6 9 が電極 7 1 及び 7 2 間を各別に接続するように等間隔に設けられる。

【0017】横層チップコンデンサアレイ 6 2 は、誘電体焼結体 7 8 と、この誘電体 7 8 の対向する両側面に設けられ 5 対の第 3 外部電極 8 3 及び第 4 外部電極 8 4 と、上記両側面と別の両側面に設けられた一対の接地電極 8 6 及び 8 7 とを備える。図 14 に示すように、誘電体焼結体 7 8 は上記フェライトシートと筒形同大の複数枚の誘電体シート 7 4 ～ 7 7 を積層して上記フェライト

焼結体 6 と上面面を有する。

【0018】この例では誘電体シート 7 は対向する 2 つの辺の中央に電気的に接続され、別の対向する 2 つの辺とは電気的に絶縁される間隔 7 4 a, 7 4 b を有するアース電極 7 4 c がシート表面に備える。また誘電体シート 7 5 はアース電極 7 4 c が電気的に絶縁されるシート 7 4 に対応する 2 つの辺に電気的に接続される 5 対の第 2 内部電極 7 5 a 及び第 3 内部電極 7 5 b とこれらの内部電極 7 5 a, 7 5 b と間隔 7 5 c, 7 5 d をあけて両電極 7 5 a, 7 5 b 間をはさむ 2 つの辺の中央に電気的に接続される分離電極 7 5 e とをシート表面に備える。誘電体シート 7 6 は誘電体シート 7 4 と同様にアース電極 7 6 c が形成される。最上層の誘電体シート 7 7 は導体は形成されない。電極 7 4 c, 7 5 a, 7 5 b, 7 5 e 及び 7 6 c はそれぞれ導電性ペーストをスクリーン印刷することにより形成される。第 2 内部電極 7 5 a は上記第 3 外部電極 8 3 に、また第 3 内部電極 7 5 b は上記第 4 外部電極 8 4 にそれぞれ電気的に接続される。更にアース電極 7 4 c, 7 6 c 及び分離電極 7 5 e は一対の接地電極 8 6, 8 7 に接続される。

【0019】前述したように接接着剤 1 3 でチップコンデンサアレイ 6 2 の上面にチップインダクタアレイ 6 1 の下面を重合して一体化することにより、図 15 の等価回路に示される π 型 LC フィルタ 6 0 が得られる。この π 型 LC フィルタ 6 0 は比較的低い温度でチップインダクタアレイ 6 1 とチップコンデンサアレイ 6 2 が一体化されるため、クラックの発生やフェライト材料と誘電体材料の相溶融の抵抗が防止される。

【0020】なお、第 4 実施例において積層チップコンデンサアレイは、図 14 に示される構造のものに限らず、他の応用例として図 16 ～図 18 に示される誘電体シートの積み重ね構造のものもよい。図 16 において、図 14 と同一符号は同一構成部品を示す。図 16 に示される例では、第 4 実施例のような分離電極を設けず、かつ第 2 内部電極 7 5 a と第 3 内部電極 7 5 b との間に広い絶縁される間隔 7 5 f が設けられる。

【0021】図 17 に示される例では、第 2 内部電極 9 6 a と第 3 内部電極 9 4 b が別々の誘電体シートに設けられる。図 17 において、誘電体シート 9 4 には 1 つの辺に電気的に接続され残りの 3 つの辺とは互いに電気的に絶縁される間隔 9 4 a, 9 4 c, 9 4 d を有する第 3 内部電極 9 4 b が形成され、誘電体シート 9 5 には積層した後にシート 9 4 上に形成された第 2 内部電極 9 4 b と重なり部分を有し、一対の辺とは電気的に絶縁される間隔 9 5 a, 9 5 b を有しかつこの一対の辺と別の一対の辺に電気的に接続されるアース電極 9 5 c が形成される。また、誘電体シート 9 6 には第 3 内部電極 9 4 b が電気的に接続されるシート 9 4 に対応する 1 つの辺に対向する 1 つの辺に電気的に接続され残りの 3 つの辺とは電気的に絶縁される間隔 9 6 b, 9 6 c, 9 6 d を有

し、かつシート 9 5 のアース電極 9 5 c とは重なり部分を有する第 2 内部電極 9 6 a が形成される。

【0022】このように形成された誘電体シート 9 4 ～9 6 は、最上層の何も導体の形成されない誘電体焼結体となって、その焼結体の両側面に現われた内部電極 9 6 a 及び 9 4 b にはそれぞれ図 13 に示した外部電極 8 3 及び 8 4 が電気的に接続され、この焼結体の対向する別の両側面に現われたアース電極 9 5 c には接地電極 8 6 及び 8 7 が電気的に接続される。

【0023】図 18 に示される例では、図 17 に示した誘電体シート 9 4 及び 9 6 においてそれぞれ分離電極 9 4 c 及び 9 6 c がシート表面に形成される。即ち、分離電極 9 4 c は第 3 内部電極 9 4 b と間隔 9 4 c, 9 4 d, 9 4 f をあけてシート 9 5 のアース電極 9 5 c と同一の対向する 2 辺に電気的に接続される。また分離電極 9 6 e は同様に第 2 内部電極 9 6 a と間隔 9 6 c, 9 6 d, 9 6 f をあけてシート 9 5 のアース電極 9 5 c と同一の対向する 2 辺に電気的に接続される。

【0024】なお、図 12 ～図 18 の例では、5 つの信号経路用の L C フィルタアレイを示したが、信号経路の数はこれに限るものではない。また、図 12 ～図 14 の例では、接着剤として熱硬化性樹脂を用いたが、ガラスペーストでもよい。この場合、フェライト焼結体と誘電体焼結体とをガラスペーストにより一体化した状態でこの接着体の両側面に第 1 及び第 3 外部電極と第 2 及び第 4 外部電極とをそれぞれ複数対一的に形成する。

【0025】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、チップコンデンサとチップインダクタを、又はチップコンデンサアレイとチップインダクタアレイをそれぞれ接着剤により重ね合わせて一体化したので、第一に小型で生産性が高く実装コストが安価な L C フィルタ及びその π 型 C フィルタアレイが得られる。また、機器に実装したときの部品点数が少なくて済み、回路基板での配線の引き回しが単純で機器を小型化することができる。更に、将来の熱結一体化と比べて、比較的低温で接着できるため、製造時にクラックや特性が変化しない利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明第 1 実施例の π 型 L C フィルタの図 2 の A-A' 線断面図。

【図 2】(a) はその外観斜視図。(b) はその等価回路図。

【図 3】(a) は図 2 の積層チップインダクタを積層するチップコンデンサに重ね合わせる状況を示す斜視図。(b) はその等価回路図。

【図 4】その積層チップインダクタの積層する前の斜視図。

【図 5】その積層チップコンデンサの積層する前の斜視図。

9

【図6】そのフェライト焼結体の斜視図。

18 フェライト焼結体

【図7】その構成体焼結体の斜視図。

19 第1内部電極

【図8】本発明第2実施例のπ型LCフィルタの図1に
相応する断面図。

21 第1外部電極

【図9】本発明第3実施例のπ型LCフィルタの図1に
相応する断面図。

22 第2外部電極

【図10】本発明第2実施例のπ型LCフィルタの積層
チップコンデンサの積層する前の斜視図。

24~27, 54~57 鋼電体シート(鋼電体層)

【図11】本発明第3実施例のπ型LCフィルタの積層
チップコンデンサの積層する前の斜視図。

24c, 26c アース電極

【図12】本発明第4実施例のπ型LCフィルタアレイ
の外観斜視図。

25a 第2内部電極

【図13】図12の積層チップコンデンタアレイを積層
チップコンデンサアレイに重ね合わせる状況を示す斜視
図。

25b 第3内部電極

【図14】その積層チップコンデンサアレイの積層する
前の斜視図。

25e 分極電極

【図15】第4実施例のπ型LCフィルタアレイの等価
回路図。

10 28, 48 鋼電体焼結体

【図16】別の実施例のπ型LCフィルタアレイの積層
チップコンデンサアレイの積層する前の斜視図。

33 第3外部電極

【図17】更に別の実施例のπ型LCフィルタアレイの
積層チップコンデンサアレイの積層する前の斜視図。

34 第4外部電極

【図18】更に別の実施例のπ型LCフィルタアレイの
積層チップコンデンサアレイの積層する前の斜視図。

36, 37 接地電極

【符号の説明】

60 π型LCフィルタアレイ

10, 40, 50 π型LCフィルタ

61 積層チップコンデンタアレイ

11 積層チップコンデンサ

62 積層チップコンデンサアレイ

12, 42, 52 積層チップコンデンサ

68 フェライト焼結体

13, 43 接着剤

69 第1内部電極

30

71 第1外部電極

31

72 第2外部電極

32

74~77 鋼電体シート(鋼電体層)

33

74c, 76c アース電極

34

75a 第2内部電極

35

75b 第3内部電極

36

75e 分極電極

37

78 フェライト焼結体

38

83 第3外部電極

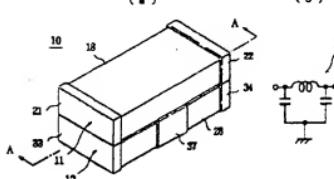
39

84 第4外部電極

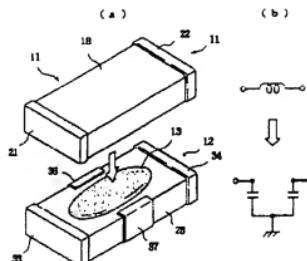
40

86, 87 接地電極

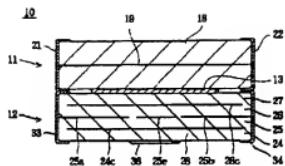
【図2】



【図3】

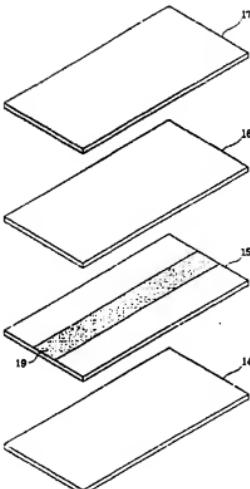


〔図 1〕

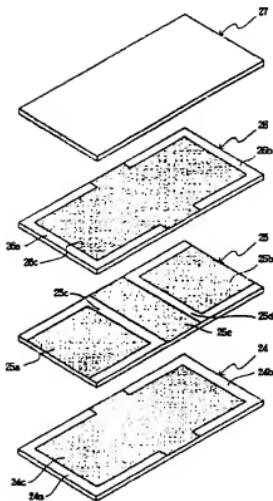


- 10 フラット LC フィルタ
- 11 機器チャップインダクタ
- 12 機器チャップコンデンサ
- 13 雷除器
- 14 フラット接続体
- 15 第1内部電池
- 16 第2外部電池
- 22 第2外部電池
- 24~27 電源シート(機器本体)
- 24c, 25a, 26a ラース電池
- 25b 第2内部電池
- 25c 第3内部電池
- 25e 分離電池
- 25g 電源接続体
- 35 第2外部電池
- 35 第2外部電池
- 37 第4外部電池
- 37 第4外部電池

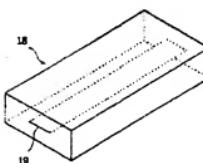
[图4]



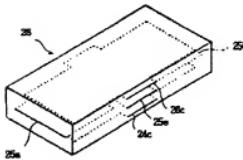
〔四五〕



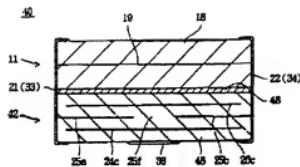
[FIG. 6]



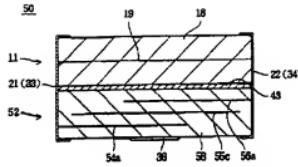
[图7]



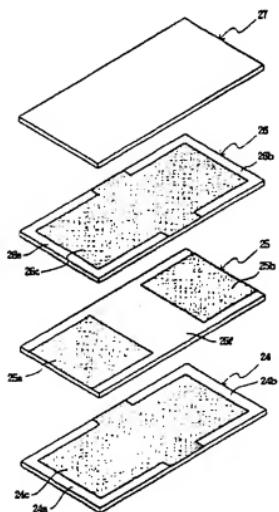
[図8]



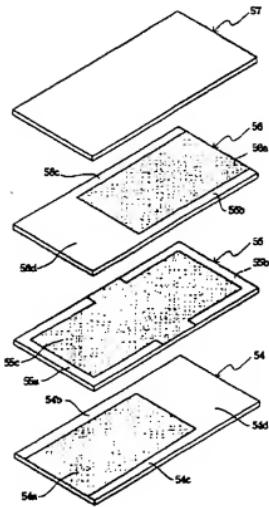
[図9]



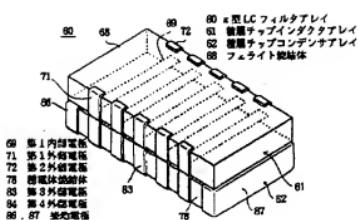
[図10]



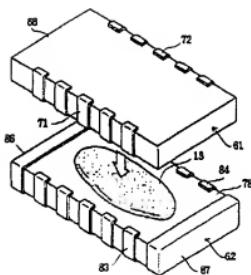
[図11]



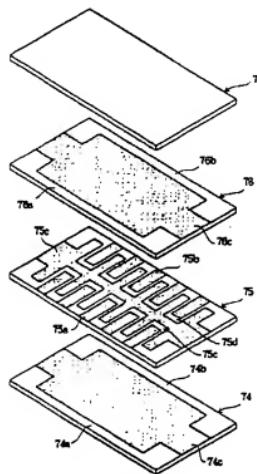
【図12】



【図13】



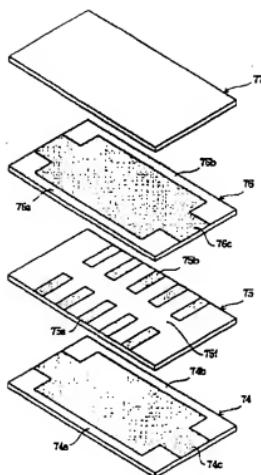
【図14】



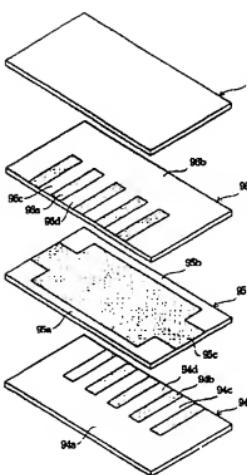
【図15】



[図16]



[図17]



[図18]

